

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-122238

(43)Date of publication of application : 06.05.1994

(51)Int.Cl.

B41J 11/42

B41J 13/00

B41J 15/04

B41J 15/16

B65H 5/06

B65H 7/02

(21)Application number : 05-068913

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 26.03.1993

(72)Inventor : FUKUMOTO HIROSHI

TANAKA NAOYA

ODA KEISUKE

ARIMOTO KAZUAKI

YOSHIDA TAKASHI

AZUMA KAZUHIKO

KASAHARA YASUNORI

KUWATA TERUMI

(30)Priority

Priority number : 04229954

Priority date : 28.08.1992

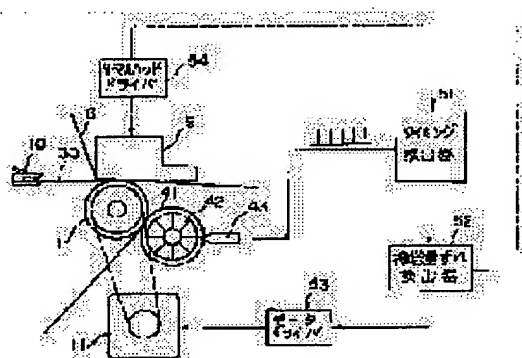
Priority country : JP

## (54) SHEET CARRYING EQUIPMENT

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To calculate a slippage of a sheet position in the course of carriage from a reference position by a method wherein the positional slippage of a sheet in the course of carriage is detected from the timing at each specified rotational angle of a follower roller brought into contact with the sheet.

**CONSTITUTION:** A follower roller 41 for detecting a sheet carriage position presses a sheet 30 against a sheet carriage drive roller 1 so that the sheet be wound round this roller tightly, and it so rotates as to follow the carriage of the sheet 30. A disk 42 provided at the end of a shaft of the follower roller 41 is given marks at equal intervals in the circumferential direction and a mark sensor 43 outputs a pulse signal at the time of passing of each mark. A slippage from a reference value of an output timing of the pulse signal at each specified rotational angle of the follower roller 41 obtained from the mark sensor 43 is detected by a timing detector 51 and converted into a slippage of a carried-out amount by a carried-out amount slippage calculator 52. On the basis of the information on the slippage of this carried-out amount, a thermal head driver 54 or a motor driver 53 is controlled and a printing position or the amount of carriage is corrected.



---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.05.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.08.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-122238

(43) 公開日 平成6年(1994)5月6日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	11/42	A 9011-2C		
	13/00			
	15/04	8306-2C		
	15/16	8306-2C		
B 6 5 H	5/06	J 7111-3F		

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-68913

(22) 出願日 平成5年(1993)3月26日

(31) 優先権主張番号 特願平4-229954

(32) 優先日 平4(1992)8月28日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 福本 宏

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社中央研究所内

(72) 発明者 田中 直也

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社中央研究所内

(72) 発明者 小田 啓介

福山市緑町1番8号 三菱電機株式会社福山製作所内

(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

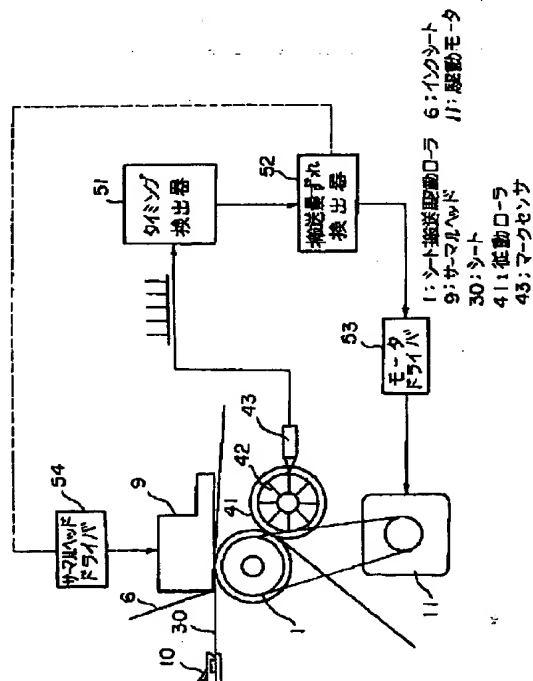
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シート搬送装置

(57) 【要約】

【目的】 搬送中のシートの位置を検出して基準とする位置からのずれを算出することができ、そのずれを0とする制御を行うシート搬送装置を得る。

【構成】 シート搬送手段により搬送されるシート30に接触しシートの搬送に追従して回転するシート搬送量検出用従動ローラ41、この従動ローラの一定回転角毎に信号を出力するセンサ43、このセンサ信号の出力タイミングの基準値からのずれを検出する手段51または上記センサ信号が出力されるタイミングで検出した上記シート搬送手段の回転角度の基準値からのずれを算出する手段、上記出力タイミングまたは回転角度のずれからシート搬送量の基準搬送量からのずれを上記従動ローラの一定回転角毎に間欠的に算出する手段52、そのずれを0とするためにモータドライバ53を制御して紙搬送量またはサーマルヘッドドライバ54を制御して印画タイミングを制御する搬送ずれ算出器56を具備する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シート搬送手段により搬送されるシートに接触しシートの搬送に追従して回転するシート搬送量検出用従動ローラと、この従動ローラの一定回転角毎に信号を出力するセンサと、このセンサ信号の出力タイミングの基準値からのずれを検出する手段または上記センサ信号が出力されるタイミングで検出した上記シート搬送手段の回転角度の基準値からのずれを算出する手段と、上記出力タイミングまたは回転角度のずれからシート搬送量の基準搬送量からのずれを上記従動ローラの一定回転角毎に間欠的に算出する手段とを具備するシート搬送装置。

【請求項2】 シート搬送量の基準搬送量からのずれを算出する間隔をシート搬送量検出用従動ローラの $n$ 回転( $n$ は自然数)毎とする請求項1記載のシート搬送装置。

【請求項3】 シート搬送毎にシート搬送量検出用従動ローラの回転角の原点位置合わせを行う手段を具備する請求項1または2記載のシート搬送装置。

【請求項4】 シート搬送量検出用従動ローラをシート搬送方向と垂直な方向に複数個配置し、上記各従動ローラに対応して各々独立したシート搬送量ずれ検出手段を具備する請求項1または3記載のシート搬送装置。

【請求項5】 シート搬送量の基準値からのずれ量の情報に基づいて、シート搬送手段を制御してY色印画長にM、C、BK色の印画長を合わせるように搬送量の補正を行う手段を具備する請求項1ないし4の何れかに記載のシート搬送装置。

【請求項6】 シート搬送量の基準値からのずれ量の情報に基づいて、シート搬送手段を制御して基準印画長に各色の印画長を合わせるように搬送量の補正を行う手段を具備する請求項1ないし4の何れかに記載のシート搬送装置。

【請求項7】 シート搬送量の基準値からのずれ量の情報に基づいて、印画ストロブ発生手段を制御してY色印画長にM、C、BK色の印画長を合わせるように印画タイミングを制御して印画位置の補正を行う手段を具備する請求項1ないし4の何れかに記載のシート搬送装置。

【請求項8】 シート搬送量の基準値からのずれ量の情報に基づいて、印画ストロブ発生手段を制御して基準印画長に各色の印画長を合わせるように印画タイミングを制御して印画位置の補正を行う手段を具備する請求項1ないし4の何れかに記載のシート搬送装置。

【請求項9】 基準クロックの代わりにモータ駆動パルスを使用し、基準値からのずれ量を求めるための演算手段を具備する請求項1ないし8の何れかに記載のシート搬送装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えばプリンタ、複写機、ファクシミリあるいは印刷機等の記録紙、原稿等を搬送するシート搬送装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図25ないし図27は従来のシート搬送装置を説明するもので、図25はサーマルプリンタの側面図、図26及び図27はサーマルプリンタのシートを示す斜視図及び側面図である。これらの図において、シート30は1枚づつシート供給機構15から供給され、シートの先端がクランパ10に挿入され、クランパ閉鎖機構(図示せず)によってクランパが閉じられて、このクランパ10にシート30は把持される。

【0003】 上記クランパ10はプラテンローラを兼ねるシート搬送駆動ローラ1と平行にタイミングベルト3、3間に架設されているブリッジ10aに取り付けられている。また、上記シート搬送駆動ローラ1は駆動モータ11によって駆動される。但し、第一のプーリ2、2は、シート搬送駆動ローラ1の軸に対して空回りするように取り付けられ、第二のプーリ4、4は、トルクリミッタ13を介して第二のモータ12によって駆動される。

【0004】 従って、タイミングベルト3、3は第二のプーリ4、4によって回転させられ、クランパ10はそのタイミングベルト3の走行に従い矢印Bの方向(図26参照)に走行する。このクランパ10の走行速度V2は第二のプーリ4、4の回転数N2によって定まり、その第二のプーリ4、4の回転数N2はトルクリミッタ13のすべりが無い限り、その時の第二のモータ12の一定の回転数Mによって定まっている。

【0005】 このようにして走行するクランパ10は、第一のプーリ2、2、第二のプーリ4、4、および第三のプーリ5、5を経て最初の位置に戻ってくることになる。この間にクランパ10に把持されているシート30はサーマルヘッド9とシート搬送駆動ローラ1によって圧接されて印画色材を供給するインクシート6の色が転写される。

【0006】 特に、カラー印画の場合、例えばY(イエロ)、M(マゼンタ)、C(シアン)、BK(ブラック)の順で印画する場合は、図25において、まず、インクシート6のY色を頭出し、用紙の先端を検出するセンサPH1でシート30を頭出し、サーマルヘッド9をシート搬送駆動ローラ1に圧接させ、クランパ10と共にインクシート6及びローラ搬送ローラ1を駆動し、サーマルヘッドドライバ(図示せず)が印画データに応じてサーマルヘッド9を加熱し、印画を行う。

【0007】 1色印画終了後は、サーマルヘッド9をシート搬送駆動ローラ1より離し、インクシート6のM色を頭出し、以後、Y色と同様にして印画を行う。つまり、シート30は、各プーリ2、2、4、4、及び5、5間を巡回搬送される。以上の手順により続けてC色、

BK色を印画する。

【0008】この各印画時において、サーマルヘッド9はインクシート6を介してシート30をシート搬送駆動ローラ1に押し付けている。従って、この時、シート30は駆動モータ11によって回転されるシート搬送駆動ローラ1の回転に従って搬送される。つまり、シート搬送駆動ローラ1の回転速度によって定まる一定の速度V1でシート30は搬送される。従って、シート30を保持しているクランパ10も同速度V1で走行することになる。

【0009】この印画時のシート30およびクランパ10の速度V1に対して、前述のクランパ走行速度V2は印画中でない時の速度である。このクランパの走行速度V2はこのシートの搬送速度V1より速く設定されており、V1とV2との速度差はトルクリミッタのすべりによって吸収される。このスリップの際に、トルクリミッタ13によって定まった所定のトルクが、第二のプーリ4、4、およびタイミングベルト3、3を介してクランパ10に伝わる。従って、印画時では、クランパ10はその所定のトルクに応じた張力でシート30を引っ張っている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】このようなサーマルブリタのシート搬送装置では、搬送経路にシート30先端の通過を検出するセンサPH1を配置してシート30の搬送状況を検出している。そして、印画開始位置にシート30が到達したことを検出すると、サーマルヘッド9による転写が開始される。しかし、このように、印画の先頭部を正確に位置決めしても、印画全長にわたって所定の位置に正確に印画できない場合が多い。

【0011】これは、トルクリミッタ13のトルク値の変動、インクシート6の張力の変動、およびシート搬送駆動ローラ1の摩擦係数の変動等によりシート30に作用する張力が変化することが原因である。つまり、シート30は、シート搬送駆動ローラ1とサーマルヘッド9との接触部で拘束されてシート搬送駆動ローラ1の回転により搬送されるが、この搬送部前後のシート張力状態により、シート30とシート搬送駆動ローラ1表面との間に微少なすべりが生じており、このすべり量がシート30に作用する張力の変化により変化するためである。

【0012】また、全面を塗りつぶすような密度の高い印画を行うと、シート搬送駆動ローラ1の温度が上昇し、熱膨張によりシート搬送駆動ローラ1の径が増加し、印画長が所定値よりも長くなる現象もみられる。特に、カラー印画の場合、重ね合わせる各色間で、前記原因による印画位置のずれが生じると、色ずれにつながり、印画品質を低下させる一因となる。

【0013】前述したように、各色の印画の開始位置は正確に位置決めされるため、印画の先頭部では、色ずれは小さく許容レベル以下であっても、後端部では搬送誤

差が累積し、色ずれが顕在化してしまうことがあり、特に、A3サイズ以上の大きなサイズの印画では全印画面にわたって色ずれを許容値以下とすることは困難であった。

【0014】以上の問題点は、シート30がその先端のみで位置合わせされ、搬送途中の位置が検出できないために生じている。すなわち、搬送途中のシート30の位置を検出し、基準とする位置からのずれを算出できれば、そのずれ量に応じて印画位置または搬送量を補正することができる。従って、搬送中のシート30の位置を検出することが最も重要な課題である。

【0015】さらに、一般に、シート搬送駆動ローラ1のローラ面はゴムが使われており、経年変化によりシート搬送駆動ローラ1の径が減少することにより印画長が変化してしまう現象も見られる。

【0016】この発明は上記のような事情に鑑み、搬送中のシートの位置を検出して基準とする位置からのずれを算出することができるシート搬送装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】この発明に係るシート搬送装置は、シート搬送手段により搬送されるシートに接触しシートの搬送に追従して回転するシート搬送量検出用従動ローラと、この従動ローラの一定回転角毎に信号を出力するセンサと、このセンサ信号の出力タイミングの基準値からのずれを検出する手段または上記センサ信号が出力されるタイミングで検出した上記シート搬送手段の回転角度の基準値からのずれを算出する手段と、上記出力タイミングまたは回転角度のずれからシート搬送量の基準搬送量からのずれを上記従動ローラの一定回転角毎に間欠的に算出する手段とを具備するものである。

【0018】また、シート搬送量の基準搬送量からのずれを算出する間隔をシート搬送量検出用従動ローラのn回転(nは自然数)毎とするものである。

【0019】また、シート搬送毎にシート搬送量検出用従動ローラの回転角の原点位置合わせを行う手段を具備するものである。

【0020】また、シート搬送量検出用従動ローラをシート搬送方向と垂直な方向に複数個配置し、上記各従動ローラに対応して各々独立したシート搬送量ずれ検出手段を具備するものである。

【0021】また、シート搬送量の基準値からのずれ量の情報に基づいて、シート搬送手段を制御してY色印画長にM、C、BK色の印画長を合わせるように搬送量の補正を行う手段を具備するものである。

【0022】また、シート搬送量の基準値からのずれ量の情報に基づいて、シート搬送手段を制御して基準印画長に各色の印画長を合わせるように搬送量の補正を行う手段を具備するものである。

【0023】また、シート搬送量の基準値からのずれ量

5

の情報に基づいて、印画ストロープ発生手段を制御してY色印画長にM、C、BK色の印画長を合わせるように印画タイミングを制御して印画位置の補正を行う手段を具備するものである。

【0024】また、シート搬送量の基準値からのずれ量の情報に基づいて、印画ストロープ発生手段を制御して基準印画長に各色の印画長を合わせるように印画タイミングを制御して印画位置の補正を行う手段を具備するものである。

【0025】さらに、基準クロックの代わりにモータ駆動パルスを使用し、基準値からのずれ量を求めるための演算手段を具備するものである。

【0026】

【作用】この発明によるシート搬送装置は、搬送中のシートの位置ずれを、シートに接触させた従動ローラの一定回転角毎のタイミングで検出する。

【0027】この時、シート搬送量の基準搬送量からのずれを算出する間隔をシート搬送量検出用従動ローラのn回転(nは自然数)毎とすれば、従動ローラのマークのピッチの不均一性や従動ローラの偏芯等の影響が低減される。

【0028】また、シート搬送毎にシート搬送量検出用従動ローラの回転角の原点位置合わせを行う手段を具備すれば、シート搬送位置に依存して若干変化する張力や摩擦係数等の影響によるシート搬送毎のシート搬送量検出値のばらつきが改善される。

【0029】また、シート搬送量検出用従動ローラをシート搬送方向と垂直な方向に複数個配置し、上記各従動ローラに対応して各々独立したシート搬送量ずれを検出すれば、シートの回転方向のずれを検出できる。

【0030】また、シート搬送量の基準値からのずれ量の情報に基づいて、シート搬送手段を制御してY色印画長にM、C、BK色の印画長を合わせるように搬送量の補正を行うことにより、プリント用として用いた場合、大きなサイズにおいてもM、C、BK色の印画ずれの少ない高画質印画が可能となり、また、印画長の経年変化を少なくすることも可能になる。

【0031】また、シート搬送量の基準値からのずれ量の情報に基づいて、シート搬送手段を制御して基準印画長に各色の印画長を合わせるように搬送量の補正を行うことにより、プリント用として用いた場合、大きなサイズにおいても各色の印画ずれの少ない高画質印画が可能となり、また、印画長の経年変化を少なくすることも可能になる。

【0032】また、シート搬送量の基準値からのずれ量の情報に基づいて、印画ストロープ発生手段を制御してY色印画長にM、C、BK色の印画長を合わせるように印画タイミングを制御して印画位置の補正を行うことにより、プリント用として用いた場合、大きなサイズにおいてもM、C、BK色の印画ずれの少ない高画質印画が

6

可能となり、また、印画長の経年変化を少なくすることも可能になる。

【0033】また、シート搬送量の基準値からのずれ量の情報に基づいて、印画ストロープ発生手段を制御して基準印画長に各色の印画長を合わせるように印画タイミングを制御して印画位置の補正を行うことにより、プリント用として用いた場合、大きなサイズにおいても各色の印画ずれの少ない高画質印画が可能となり、また、印画長の経年変化を少なくすることも可能になる。

【0034】さらに、基準クロックの代わりにモータ駆動パルスを使用し、基準値からのずれ量を求めることにより、基準クロック使用時と同じ効果が得られる。

【0035】

【実施例】

実施例1. 図1は請求項1に対応する実施例1に係るシート搬送装置の主要部構成図である。なお、図9ないし図11と同一部分には同一の符号を付しており、それらの説明を適宜省略する。図1において、シート30は、その先端部をクランプ10で把持され、シート搬送駆動ローラ1の回転により搬送される。このとき、クランプ10はシート30を所定の張力で引っ張りながら、シート30を巡回させるように導いている。

【0036】シート搬送位置検出用従動ローラ41は、シート30をシート搬送駆動ローラ1にたるみなく巻き付くように押し付けており、シート30の搬送に追従して回転する。上記従動ローラ41の軸端には円板42が取り付けられ、この円板42には、周方向に等間隔なマークが記されており、マークセンサ43がそのマークの通過時にパルス信号を出力する。

【0037】上記マークセンサ43から得られる従動ローラ41の一定回転角毎のパルス信号の出力タイミングの基準値からのずれはタイミング検出器51により検出され、搬送量ずれ算出器52により搬送量のずれに変換される。ここで得られた搬送量ずれの情報に基づいて、サーマルヘッドドライバ54またはモータドライバ53が制御され、印画位置または搬送量の補正が行われる。

【0038】ここで、タイミングの基準値は、予め搬送速度とマーク間隔から決定し、タイミング検出器51に記憶させておく。また、マークセンサ43の信号出力タイミングは、基準クロックパルス等のカウントにより得られる。

【0039】次に、搬送量ずれの検出原理について説明する。シート搬送駆動ローラ1により搬送されているシート30は、前述のとおり、シート30に作用する張力や、摩擦係数の変化等によりシート搬送駆動ローラ1とシート30との間で微少なスリップが生じ、シート30の搬送量は必ずしもシート搬送駆動ローラ1の回転量と一致するとは限らない。一方、従動ローラ41では、その回転量はシート30の搬送量とほぼ一致する。これは、従動ローラ41とシート30との接触部で搬送方向

に力が生じず、スリップが生じないためである。

【0040】図2は搬送時間に対する搬送量の関係を示している。一点鎖線は基準値であり時間の増加とともに搬送量は比例して増加し、この傾きVは基準搬送速度である。また、実線は実際の搬送時の一例であり、基準値からのずれは徐々に拡大している。ここで、L1、L2、L3およびL4は、マークセンサ43の信号出力時における搬送量であり、従動ローラ41の一定回転角毎の搬送量に相当する。T1、T2、T3およびT4は、  
10 マークセンサ43の信号出力タイミングの基準値であり、L1、L2、L3およびL4に対応して等間隔となる。

【0041】図2に示すように、実際の搬送時において、L1、L2、L3およびL4まで搬送されるために要する時間は、それぞれt1、t2、t3およびt4であり、基準値から $\Delta T1$ 、 $\Delta T2$ 、 $\Delta T3$ および $\Delta T4$ のタイミングのずれが検出できる。この各タイミングのずれに基準搬送速度Vを乗ずることにより、従動ローラ41の一定回転角毎の搬送量のずれ $\Delta L1$ 、 $\Delta L2$ 、 $\Delta L3$ および $\Delta L4$ が算出できる。なお、ここでは、搬送  
20 開始直後のマークセンサ43の信号が4回出力されるまでの状況を示しているが、実際は搬送終了まで同様の方法により搬送量のずれを検出する。

【0042】実施例2。図3は請求項1に係る他の実施例によるシート搬送装置の主要部構成図である。実施例1と同様に、従動ローラ41は、シート30をシート搬送駆動ローラ1にたるみなく巻き付くように押し付けており、シート30の搬送に追従して回転する。従動ローラ41の軸端には円板42が取り付けられ、この円板42には、周方向に等間隔なマークが記されており、マ  
30ークセンサ43がそのマークの通過時にパルス信号を出力する。

【0043】本実施例2では、マークセンサ43から得られる従動ローラ41の一定回転角毎のパルス信号のタイミングで、基準パルスのカウント数の基準値からのずれがカウント検出器55により検出され、搬送ずれ算出器56により搬送量のずれに変換される。ここで得られた搬送ずれの情報に基づいて、サーマルヘッドドライバ54またはモータドライバ53が制御され、印画位置または搬送量の補正が行われる。ここで、カウント数の基  
40 準値は、予め駆動パルス1回当りの基準搬送量とマーク間隔から決定し、カウント検出器55に記憶させておく。

【0044】図4は基準パルス数に対する搬送量の関係を示している。一点鎖線は基準値であり、基準パルス数の増加とともに搬送量は比例して増加し、この傾きDは基準パルス1回当りの基準搬送量である。実線は実際の搬送時の一例であり、基準値からのずれは徐々に拡大している。ここで、L1、L2、L3およびL4は、マ  
50ークセンサ43の信号出力時における搬送量であり、従動

ローラ41の一定回転角毎の搬送量に相当する。N1、N2、N3およびN4は、マークセンサ43の信号出力時における基準パルスカウント数の基準値であり、L1、L2、L3およびL4に対応して等間隔となる。

【0045】図4に示すように、実際の搬送時において、L1、L2、L3およびL4まで搬送されるために要する基準パルスカウント数は、それぞれn1、n2、n3およびn4であり、基準値から $\Delta N1$ 、 $\Delta N2$ 、 $\Delta N3$ および $\Delta N4$ のカウント数のずれが検出できる。この各カウント数のずれに基準パルス1回当りの基準搬送量Dを乗ずることにより、従動ローラ41の一定回転角毎の搬送量のずれ $\Delta L1$ 、 $\Delta L2$ 、 $\Delta L3$ および $\Delta L4$ が算出できる。なお、ここでは、搬送開始直後のマークセンサ43の信号が4回出力されるまでの状況を示しているが、実際は搬送終了まで同様の方法により搬送量の  
ずれを検出する。

【0046】また、ここでは、基準搬送量を得るために基準パルスを用いたが、駆動モータ11またはシート搬送駆動ローラ1の軸にエンコーダ等を取り付け、その出力パルスを用いてもよい。

【0047】なお、上記実施例1および実施例2では、マークセンサ43の信号出力の間隔で搬送量のずれを検出しているため、その間隔内での搬送量のずれは検出できない。従って、搬送機構自身の精度または許容されるずれに応じて、マークセンサ43の信号出力の間隔である円板42に記すマークのピッチを決定する必要がある。すなわち、搬送機構自身の精度が低い場合、または許容されるずれが小さい場合は、検出周期を短くして頻繁に補正を行う必要があり、マークのピッチを細かく設定する。逆に、搬送機構自身の精度が高い場合、または許容されるずれが大きい場合は、マークのピッチを粗く設定できる。

【0048】また、実施例1および実施例2では、マークセンサ43には、円板42に記したマークを検出する反射式の光学センサを用いているが、図5に示すように、円板42に等間隔のスリットを開け、このスリットをマークとして検出する透過式の光学センサを使用してもよい。さらに、従動ローラ41の一定回転角毎に信号を出力できれば、機械式、または電気式の接触センサであつてもよい。

【0049】実施例3。本実施例は請求項2に対応するもので、上記実施例1、2において、搬送ずれの検出間隔を従動ローラ41の一回転(360°)毎としたものである。図6にマーク検出センサ43の出力信号および基準クロック発生部の基準パルスのタイミングチャートを示す。

【0050】円板42に記したマークのピッチの不均一性や従動ローラ41の偏芯等のため、シート30が基準搬送量に沿って精度良く搬送されていても、マーク検出センサ43の出力信号の間隔は不均一となり、搬送ずれ

の検出誤差となる。この不均一性は、従動ローラ41の一回転周期で生じているため、この一回転毎のタイミングで搬送ずれを検出すれば、マークのピッチの不均一性や従動ローラ41の偏芯等の影響が低減される。

【0051】具体的には、図6に示すように、従動ローラ41の一回転分のマーク数を $m$ （図の場合は $m=8$ ）とすると、マークセンサ43の出力信号が $m$ 回カウントされる毎に、タイミング検出器51またはカウント検出器55で、各々タイミングのずれまたはカウントのずれを検出する。なお、シート搬送量の基準搬送量からのずれを算出する間隔は従動ローラ41の一回転毎に限るものではなく、 $n$ 回転（ $n$ は自然数）毎とすれば上記実施例と同様の効果が得られる。

【0052】実施例4。本実施例は請求項3に対応するもので、上記実施例1、2において、シート搬送毎に従動ローラ41の回転角の原点位置合わせを行うものである。図7に示すように、円板42に記したマークの1箇所のマーク幅を変えて原点マーク44とし、これをマーク検出センサ43で検出し、センサ信号のパルス幅の大きさから原点マークとその他のマークを識別する。

【0053】従動ローラ41の原点位置合わせは、まず、シート搬送の直前にシート搬送駆動ローラ1と従動ローラ41とを圧接する。次に、駆動モータ11によりシート搬送駆動ローラ1を駆動させ、シート搬送駆動ローラ1と従動ローラ41との摩擦力により従動ローラ41を回転させる。そして、原点マーク44を検出した時点でシート搬送駆動ローラ1の駆動を停止し、シート搬送駆動ローラ1と従動ローラ41とを離脱した後、シート搬送動作に移る。

【0054】実施例5。図8は請求項4に対応する実施例5に係るシート搬送装置の主要部の構成を示す斜視図である。この実施例5では、2個の従動ローラ41a、41bをシート30の搬送方向と垂直な方向に配置し、シャフト41c上を独立して回転するように取り付けられている。従動ローラ41a、41bの回転は、上記実施例1、2と同様に、各々独立した円板42a、42b、およびマークセンサ43a、43bにより検出される。

【0055】また、検出されたマークセンサ43a、43bの信号は、各々独立した搬送量ずれ検出器52に送られる。ここで得られるシート30の幅方向2箇所の搬送量ずれの差から、シート30の回転方向のずれが検出される。そして、この搬送ずれの情報に基づいて、サーマルヘッドドライバ54またはモータドライバ53が制

御され、印画位置または搬送量の補正が行われる。

【0056】上記実施例1～5において、特にカラー印画の場合のように、シート30をサーマルヘッド9による印画部に複数回導き、重ね合わせて印画する場合は、1回目の印画時に、印画位置や搬送量の補正を行わず、マークセンサ43の信号出力時のタイミング、または駆動パルスのカウント数を記憶し、これを基準値として2回目以降の搬送量のずれを検出し、印画位置または搬送量の補正を行えば、色ずれの低減を図ることができる。

【0057】なお、上記実施例では何れもシート搬送装置をプリントに用いて印画時のずれを防止する場合について説明したが、プリント以外に利用してもよく、シートをどれくらい送ったか搬送量をモニタしたり、搬送量のずれに応じて警報を鳴らしたりする場合にも利用できるのはいうまでもない。

【0058】実施例6。図9は請求項5に対応する実施例6に係るシート搬送装置の主要構成部を示す。図9において、基準パルス発生部57は、シート30の搬送量差を測定するための基準パルスを発生し、フリーランニングカウンタ55aは基準パルスによって一方向にインクリメントされ、ラッチ55cはマークセンサ43の出力（立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジ）に同期してフリーランニングカウンタ55aのカウント値をラッチするようになされている。

【0059】また、カウンタ0ホールド制御部55bは、CPU56aからのカウンタ0ホールド要求が設定された後、フリーランニングカウンタ55aを0ホールドし、次のマークセンサ43の出力（立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジ）に同期して0ホールドを解除するようになされ、CPU56aは搬送量差の計算、搬送量の補正量の計算、カウンタ0ホールド制御部55bの制御、モータ駆動パルスSTEPHの出力及び印画周期の制御を行い、RAM56cはCPU56aが計算に必要なデータを保持し、ROM56dはプログラムを保持し、補正テーブル56bは搬送量の補正量を格納するようになっている。

【0060】次に、上記CPU56aの制御に基づく基本的となる補正アルゴリズムについて述べる。ここでは、説明を簡単にするために従動ローラ11が1回転する毎に搬送ずれ量を補正する場合について述べる（実施例3の場合）。

【0061】まず、各変数を次のように定義する。

回転	0	1	2	3	4	...
Y色印画時の累積基準パルス数；	0	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$	...
M色印画時の累積基準パルス数；	0	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	...
(補正なし)						
M色印画時の累積基準パルス数；	0	$M_1'$	$M_2'$	$M_3'$	$M_4'$	...
(補正あり)						

【0062】



11	回転	0	1	2	3	4	...
Y色印画時の従動ローラ1回転; 毎の基準パルス数	0	0	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	...
M色印画時の従動ローラ1回転; 毎の基準パルス数(補正なし)	0	$m_1$	$m_2$	$m_3$	$m_4$	...	
M色印画時の従動ローラ1回転; 毎の基準パルス数(補正あり)	0	$m_1'$	$m_2'$	$m_3'$	$m_4'$	...	
M-Y間の従動ローラ1回転毎; のカウント誤差( $m_n - y_n$ )			$\Delta e_1$	$\Delta e_2$	$\Delta e_3$	$\Delta e_4$	...

【0063】また、各色中における従動ローラ1回転間  $10^* = \Delta e_2 - \Delta e_1 \cdot E m_1 / m_1$

の誤差を

$$E y_n = y_{n+1} - y_n, \quad E m_n = m_{n+1} - m_n$$

とする。

【0064】(1) M色2回転目の補正

搬送量の変化率は次式より求められる。

$$RAITE1 = (M_1 - \Delta e_1) / M_1$$

$$= \{M_1 - (M_1 - Y_1)\} / M_1$$

$$= \{m_1 - (m_1 - y_1)\} / m_1$$

補正後の2回転目のパルス数(従動ローラ1回転分)  $m_2'$  は

$$m_2' = m_2 \cdot RAITE1$$

$$= (m_1 + E m_1) \cdot (y_1 / m_1)$$

$$= y_1 + (y_1 \cdot m_1) / m_1$$

補正後の2回転目における累積誤差 $\Delta E_1$ は

$$\Delta E_1 = (m_1 + m_2') - Y_2$$

$$= (m_1 + m_2') - (y_1 + y_2)$$

20

【0065】上式から、2回転目の補正後では右辺第2項が充分小さいことから、1回転目における誤差 $\Delta e_1$ がキャンセルされ、 $\Delta e_2$ のみが残ることになる。したがって、補正後の2回転目における累積誤差 $\Delta E_1$ は次のようになる。

$$\Delta E_1 = \Delta e_2 = \Delta e_1 + E m_1 - E y_1$$

【0066】(2) M色3回転目の補正

$$RAITE2 = (m_1 - \Delta E_1) / m_1$$

$$= [m_1 - \{(m_1 + m_2') - (y_1 + y_2)\}] / m_1$$

$$= (m_1 - \Delta e_1 - E m_1 + E y_1) / m_1$$

補正後の2回転目のパルス数(従動ローラ1回転分)  $m_3'$  は

$$m_3' = m_3 \cdot RAITE2$$

$$= m_3 - m_3 / m_1 \cdot (\Delta e_1 + E m_1 - E y_1)$$

補正後の3回転目における累積誤差 $\Delta E_2$ は

$$\begin{aligned} \Delta E_2 &= (m_1 + m_2' + m_3') - (y_1 + y_2 + y_3) \\ &= (\Delta e_1 + E m_1 - E y_1) + m_3' - y_3 \\ &= (\Delta e_1 + E m_1 - E y_1) + m_3' - (y_1 + E y_1 + E y_2) \\ &\approx \Delta e_1 + (E m_1 + E m_2 - E y_1 - E y_2) \\ &= \Delta e_3 \end{aligned}$$

【0067】上式から、3回転目の補正後では $\Delta e_1$ 、 $\Delta e_2$ がキャンセルされ、 $\Delta e_3$ のみが残ることになる。

【0068】以上のような解析をC色、BK色にも行い、搬送量変化率をまとめると次のようになる。 $n$ 回転目( $n \geq 2$ )の搬送量変化率RAITEは次の式により求められる。

$$M色: RAITE_m(n) = (m_n - \Delta E m_{n-1}) / m_n$$

$$\text{ただし、} \Delta E m_n = M_n' - Y_n$$

$$= m_1 + m_2' + \dots + m_n' - (y_1 + y_2 + \dots + y_n)$$

$$C色: RAITE_c(n) = (c_n - \Delta E c_{n-1}) / c_n$$

$$\text{ただし、} \Delta E c_n = M_n' - Y_n$$

$$= c_1 + c_2' + \dots + c_n' - (y_1 + y_2 + \dots + y_n)$$

$$BK色: RAITE_b(n) = (b_n - \Delta E b_{n-1}) / b_n$$

$$\text{ただし、} \Delta E b_n = M_n' - Y_n$$

$$= b_1 + b_2' + \dots + b_n' - (y_1 + y_2 + \dots + y_n)$$

【0069】よって、各回転毎に求めた変化率RAITEに基づいて駆動パルスの周期を制御することで色ずれが低減できることになる。例えば、補正をかけない場合の駆動パルス周期をPSとすると補正後の周期は

$$PS \times RAITE$$

となる。

【0070】処理時間の都合等でRAITE及び補正をかけた場合の駆動パルスの周期を逐次計算することが難しい場合は、あらかじめRAITEと周期の変化量を計算したものをテーブルとして用意しておいてもよい。

【0071】次に、上述したアルゴリズムを図9の構成で実現する方法について述べる。ここで、円板42のマーク数が12の場合について説明する。Y色印画時の処理を図10に示す信号のタイミングチャート及び図11に示す処理フローチャートを参考に説明する。

【0072】(1) 印画を開始する。つまり、駆動モータ11を駆動して用紙を搬送し、サーマルヘッド9で印画を行う。ここで、駆動パルスの周期は一定とし、搬送量の補正は行わない。

(2) CPU56aはマークセンサ43の出力を監視し、立ち上がりエッジを検出したらカウンタ0ホールド制御部55bがカウンタ55aを0ホールドするようにセットする(ステップS101、S102)。

【0073】(3) 印画を続け、CPU56aがマークセンサ43の出力の立ち下がりエッジを検出したら、内蔵する従動ローラ回転数カウンタAをクリアする。ここで、0ホールド制御部55bはマークセンサ43の出力の立ち下がりエッジでフリーランニングカウンタ55aの0ホールドを解除する(ステップS103、S104)。

(4) 次に、マークセンサ43の出力の立ち下がりエッジをカウントするための内蔵するエッジ検出カウンタBをクリアする(ステップS105)。

【0074】(5) 次に、マークセンサ43の出力の立ち下がりエッジを検出する毎にエッジ検出カウンタBをインクリメントする(ステップS106、S107)。

(6) カウンタBが12になったら回転カウンタAをインクリメントし、ラッチ55cからデータを読み込み、CPU56aはアクセス可能なRAM56cにデータをセーブする。ここで、フリーランニングカウンタ55aからラッチ55cへのカウンタ値のロードはマークセンサ43の出力の立ち下がりエッジで行われる(ステップS108~S110)。

【0075】(7) エッジ検出カウンタBをクリアする(ステップS111)。

(8) (5)~(7)のシーケンスを印画終了となるまで繰り返す。

【0076】次に、M色印画時の処理を図9を参考に説明する。

(1) 印画を開始する。つまり、駆動モータ11を駆動して用紙を搬送し、サーマルヘッド9で印画を行う。ここで、駆動パルスの周期は一定とし、搬送量の補正は行わない。

(2) CPU56aはマークセンサ43の出力を監視し、立ち上がりエッジを検出したらカウンタ0ホールド制御部55bがカウンタ55aを0ホールドするようにセットする(ステップS131、S132)。

【0077】(3) 印画を続け、CPU56aがマークセンサ43の出力の立ち下がりエッジを検出したら、内蔵する従動ローラ回転数カウンタAをクリアする。ここで、0ホールド制御部55bはマークセンサ43の出力の立ち下がりエッジでフリーランニングカウンタ55aの0ホールドを解除する(ステップS133、S134)。

(4) 次に、マークセンサ43の出力の立ち下がりエッジをカウントするための内蔵するエッジ検出カウンタBをクリアする(ステップS135)。

【0078】(5) 次に、マークセンサ43の出力の立ち下がりエッジを検出する毎にエッジ検出カウンタBをインクリメントする(ステップS136、S137)。

(6) カウンタBが12になったら回転カウンタAをインクリメントし、ラッチ55cからデータを読み込み、Y色印画時にセーブしたカウンタ値と今回ラッチから読

み込んだカウンタ値からRAITE及び補正時の駆動パルス周期を求め、それに基づいて搬送量を制御する(ステップS138~S140)。

【0079】(7) エッジ検出カウンタBをクリアする(ステップS141)。

(8) (5)~(7)のシーケンスを印画終了となるまで繰り返す。

【0080】上記の説明では、リアルタイムで演算を行い、駆動パルス周期を求めているが、CPU56aの処理能力等の制約のため、演算時間を取れない場合は、あらかじめ $m_1$  (または $c_1$ や $b_1$ ) と $\Delta E m_1$  (または $\Delta E c_1$ や $\Delta E b_1$ ) のパラメータ毎に補正時の駆動パルス周期を計算しておき、テーブルとしてまとめておけばよい。

【0081】また、 $\Delta E m_1$  (または $\Delta E c_1$ や $\Delta E b_1$ ) に対して $m_1$  (または $c_1$ や $b_1$ ) が非常に小さい場合は $\Delta E m_1$  (または $\Delta E c_1$ や $\Delta E b_1$ ) 毎に1つの駆動パルス周期を対応させてテーブルにしておくことも可能となり、テーブルのデータ量を大幅に削減出来る。補正量を1つの値で近似したことによる補正誤差は次の回転でカウンタ差となって検出され、その時に補正される。図19はそのテーブルの1例を示している。

【0082】実施例7. 本実施例は請求項6に対応するもので、上記実施例6において補正する対象を印画周期としたものである。駆動パルスがハードウェアにより自動的に発生していて微調整が不可能で印画周期しか微調整できないときに有効である。すなわち、実施例5で求めた変化率RAITEに基づいて1ラインの周期(例えば印画ストロブ)を可変させるもので、基本となる印画周期(補正をかけないとき)をSCとすると、補正後のストロブ周期は $SC \times RAITE$ となる。

【0083】Y色印画時の処理を図14に示す信号のタイミングチャート及び図15に示す処理フローチャートを参考に説明する。

(1) 印画を開始する。つまり、駆動モータ11を駆動して用紙を搬送し、サーマルヘッド9で印画を行う。ここで、駆動パルスの周期は一定とし、搬送量の補正は行わない。

(2) CPU56aはマークセンサ43の出力を監視し、立ち上がりエッジを検出したらカウンタ0ホールド制御部55bがカウンタ55aを0ホールドするようにセットする(ステップS151、S152)。

【0084】(3) 印画を続け、CPU56aがマークセンサ43の出力の立ち下がりエッジを検出したら、内蔵する従動ローラ回転数カウンタAをクリアする。ここで、0ホールド制御部55bはマークセンサ43の出力の立ち下がりエッジでフリーランニングカウンタ55aの0ホールドを解除する(ステップS153、S154)。

(4) 次に、マークセンサ43の出力の立ち下がりエ

15

ジをカウントするための内蔵するエッジ検出カウンタBをクリアする(ステップS155)。

【0085】(5)次に、マークセンサ43の出力の立ち下がりエッジを検出する毎にエッジ検出カウンタBをインクリメントする(ステップS156, S157)。

(6)カウンタBが12になったら、回転カウンタAをインクリメントし、ラッチからデータを読み込み、CPU56aはアクセス可能なRAM56cにデータをセーブする。ここで、フリーランニングカウンタ55aからラッチ55cへのカウンタ値のロードはマークセンサ43の出力の立ち下がりエッジで行われる(ステップS158~S160)。

【0086】(7)エッジ検出カウンタBをクリアする(ステップS161)。

(8)(5)~(7)のシーケンスを印画終了となるまで繰り返す。

【0087】次に、M色印画時の処理を図16に示す信号のタイミングチャート及び図17に示す処理フローチャートを参考に説明する。

(1)印画を開始する。つまり、駆動モータ11を駆動して用紙を搬送し、サーマルヘッド9で印画を行う。ここで、駆動パルスの周期は一定とし、搬送量の補正は行わない。

(2)CPU56aはマークセンサ43の出力を監視し、立ち上がりエッジを検出したらカウンタ0ホールド制御部55bがカウンタ55aを0ホールドするようにセットする(ステップS171, S172)。

【0088】(3)印画を続け、CPU56aがマークセンサ43の出力の立ち下がりエッジを検出したら、従動ローラ回転数カウンタAをクリアする。ここで、0ホールド制御部55bはマークセンサ43の出力の立ち下がりエッジでフリーランニングカウンタ55aの0ホールドを解除する(ステップS173, S174)。

(4)次に、マークセンサ43の出力の立ち下がりエッジをカウントするためのエッジ検出カウンタBをクリアする(ステップS175)。

【0089】(5)次に、マークセンサ43の出力の立

回転

基準印画長の累積基準パルス数;

Y色印画時の累積基準パルス数;

(補正なし)

Y色印画時の累積基準パルス数;

(補正あり)

【0095】

回転

基準印画長の従動ローラ1回転;

毎の基準パルス数

Y色印画時の従動ローラ1回転;

毎の基準パルス数(補正なし)

Y色印画時の従動ローラ1回転;

ち下がりエッジを検出する毎にエッジ検出カウンタBをインクリメントする(ステップS176, S177)。

(6)カウンタBが12になったら回転カウンタAをインクリメントしラッチ55cからデータを読み込む。Y色印画時にセーブしたカウンタ値と今回ラッチから読み込んだカウンタ値からRAITE及び補正時の印画タイミング印画タイミング周期(ストロブ周期)を求め、それに基づいて搬送量を制御する(ステップS178~S180)。

【0090】(7)エッジ検出カウンタBをクリアする(ステップS181)。

(8)(5)~(7)のシーケンスを印画終了となるまで繰り返す。

【0091】上記の説明では、リアルタイムで演算を行い、印画タイミング周期を求めているが、CPU56aの処理能力等の制約のため、演算時間を取れない場合は、あらかじめ $m_1$ (または $c_1$ や $b_1$ )と $\Delta E m_1$ (または $\Delta E c_1$ や $\Delta E b_1$ )のパラメータ毎に補正時の印画タイミング周期を計算しておき、テーブルとしてまとめておけばよい。

【0092】また、 $\Delta E m_1$ (または $\Delta E c_1$ や $\Delta E b_1$ )に対して $m_1$ (または $c_1$ や $b_1$ )が非常に小さい場合は $\Delta E m_1$ (または $\Delta E c_1$ や $\Delta E b_1$ )毎に1つの印画タイミング周期を対応させてテーブルにしておくことも可能となり、テーブルのデータ量を大幅に削減できる。補正量を1つの値で近似したことによる補正誤差は次の回転でカウンタ差となって検出され、その時に補正される。図19はそのテーブルの1例を示している。

【0093】実施例8。本実施例は請求項7に対応するもので、上記実施例5において基準印画長にY, M, C, BK各色の印画長を合わせるものである。基本的となる補正アルゴリズムについて述べる。ここでは、説明を簡単にするために、従動ローラ41が1回転する毎に搬送ずれ量を補正する場合について述べる(実施例3の場合)。

【0094】まず、各変数を次のように定義する。

0	1	2	3	4	...
---	---	---	---	---	-----

0	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$	...
---	-------	-------	-------	-------	-----

0	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$	...
---	-------	-------	-------	-------	-----

0	$Y_1'$	$Y_2'$	$Y_3'$	$Y_4'$	...
---	--------	--------	--------	--------	-----

0	$Y_1'$	$Y_2'$	$Y_3'$	$Y_4'$	...
---	--------	--------	--------	--------	-----

0	$Y_1'$	$Y_2'$	$Y_3'$	$Y_4'$	...
---	--------	--------	--------	--------	-----

0	1	2	3	4	...
---	---	---	---	---	-----

0	$r_1$	$r_2$	$r_3$	$r_4$	...
---	-------	-------	-------	-------	-----

0	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	...
---	-------	-------	-------	-------	-----

0	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	...
---	-------	-------	-------	-------	-----

0	$y_1'$	$y_2'$	$y_3'$	$y_4'$	...
---	--------	--------	--------	--------	-----

0	$y_1'$	$y_2'$	$y_3'$	$y_4'$	...
---	--------	--------	--------	--------	-----

毎の基準パルス数 (補正あり)  
Y-R間の従動ローラ1回転毎;  
のカウント誤差 ( $y_1 - r_1$ )

【0096】また、各色中における従動ローラ1回転間の誤差を

$E y_1 = y_{1+1} - y_1$   
とする。

【0097】(1) Y色2回転目の補正  
搬送量の変化率は次式より求められる。

$$RAITE1 = (Y_1 - \Delta e_1) / Y_1$$

$$= \{Y_1 - (Y_1 - R_1)\} / Y_1$$

$$= \{y_1 - (y_1 - r_1)\} / y_1$$

補正後の2回転目のパルス数 (従動ローラ1回転分)  $y_2'$  は

$$y_2' = y_2 \cdot RAITE1$$

$$= (y_1 + E y_1) \cdot (r_1 / y_1)$$

$$= r_1 + (r_1 \cdot y_1) / y_1$$

補正後の2回転目における累積誤差  $\Delta E_1$  は

$$\Delta E_1 = (y_1 + y_2') - R_2$$

$$\Delta E_2 = (y_1 + y_2' + y_3') - (r_1 + r_2 + r_3)$$

$$= (\Delta e_1 + E y_1 - E r_1) + y_3' - r_3$$

$$= (\Delta e_1 + E y_1 - E r_1) + y_3' - (r_1 + E r_1 + E r_2)$$

$$\approx \Delta e_1 + (E y_1 + E y_2 - E r_1 - E r_2)$$

$$= \Delta e_3$$

【0100】上式から、3回転目の補正後では  $\Delta e_1$ 、 $\Delta e_2$  がキャンセルされ、 $\Delta e_3$  のみが残ることになる。したがって、補正後の3回転目における累積誤差  $\Delta E_2$  は  $\Delta e_3$  となる。

【0101】以上のような解析をC色、BK色にも行い、搬送量変化率をまとめるとつぎのようになる。 $n$  回転目 ( $n \geq 2$ ) の搬送量変化率RAITEは次の式により求められる。

$$Y色: RAITEy(n) = (y_1 - \Delta E y_{n-1}) / y_1$$

$$\text{ただし、} \Delta E y_n = y_n' - R_n$$

$$= y_1 + y_2' + \dots + y_n' - (y_1 + r_2 + \dots + r_n)$$

$$M色: RAITEm(n) = (m_1 - \Delta E m_{n-1}) / m_1$$

$$\text{ただし、} \Delta E m_n = m_n' - R_n$$

$$= m_1 + m_2' + \dots + m_n' - (r_1 + r_2 + \dots + r_n)$$

$$C色: RAITEc(n) = (c_1 - \Delta E c_{n-1}) / c_1$$

$$\text{ただし、} \Delta E c_n = m_n' - R_n$$

$$= c_1 + c_2' + \dots + c_n' - (r_1 + r_2 + \dots + r_n)$$

$$BK色: RAITEb(n) = (b_1 - \Delta E b_{n-1}) / b_1$$

$$\text{ただし、} \Delta E b_n = m_n' - R_n$$

$$= b_1 + b_2' + \dots + b_n' - (r_1 + r_2 + \dots + r_n)$$

【0102】よって、各回転毎に求めた変化率RAITEに基づいて駆動パルスの周期を制御することで色ずれが低減できることになる。例えば補正をかけない場合の駆動パルス周期をPSとすると補正後の周期はPS×RAITEとなる。

【0103】なお、処理時間の都合等でRAITE及び補正

$$\Delta e_1 \Delta e_2 \Delta e_3 \Delta e_4 \dots$$

$$* = (y_1 + y_2') - (r_1 + r_2)$$

$$= \Delta e_2 - \Delta e_1 \cdot E y_1 / y_1$$

【0098】上式から、2回転目の補正後では右辺第2項が充分小さいことから1回転目における誤差  $\Delta e_1$  がキャンセルされ、 $\Delta e_2$  のみが残ることになる。したがって、補正後の2回転目における累積誤差  $\Delta E_1$  は  $\Delta e_2$  となる。

【0099】(2) Y色3回転目の補正

$$RAITE2 = (y_1 - \Delta E_1) / r_1$$

$$= [y_1 - \{(y_1 + y_2') - (r_1 + r_2)\}] / y_1$$

$$= (y_1 - \Delta e_1 - E y_1 + E r_1) / y_1$$

補正後の2回転目のパルス数 (従動ローラ1回転分)  $y_2'$  は

$$y_3' = y_3 \cdot RAITE2$$

$$= y_3 - y_3 / y_1 \cdot (\Delta e_1 + E y_1 - E r_1)$$

補正後の3回転目における累積誤差  $\Delta E_2$  は

をかけた場合の駆動パルスの周期を逐次計算することが難しい場合はあらかじめRAITEと周期の変化量を計算したものをテーブルとして用意しておいてもよい。

【0104】次に、上述したアルゴリズムを図9に示す構成で実現する方法について図20に示す信号のタイミングチャート及び図21に示す処理フローチャートを参考に述べる。ここでは円板42のマーク数が12の場合について説明する。

【0105】(1) 印画を開始する。つまり、駆動モータ11を駆動して用紙を搬送し、サーマルヘッド9で印画を行う。ここで、駆動パルスの周期は一定とし、印画タイミング周期 (ストローク周期) の補正は行わない。

(2) CPU56aはマークセンサ43の出力を監視し、立ち上がりエッジを検出したら、カウンタ0ホールド制御部55bがカウンタ55aを0ホールドするようにセットする (ステップS211、S212)。

【0106】(3) 印画を続け、CPU56aがマークセンサ43の出力の立ち下がりエッジを検出したら、従動ローラ回転数カウンタAをクリアする。ここで、0ホールド制御部55bはマークセンサ43の出力の立ち下がりエッジでフリーランニングカウンタ55aの0ホールドを解除する (ステップS213、S214)。

(4) 次に、マークセンサ43の出力の立ち下がりエッジをカウントするためのエッジ検出カウンタBをクリアする (ステップS215)。

【0107】(5) 次に、マークセンサ43の出力の立

ち下がりエッジを検出する毎にエッジ検出カウンタBをインクリメントする(ステップS216、S217)。

(6) カウンタBが12になったら、回転カウンタAをインクリメントしラッチからデータを読み込む。基準となるカウント値と今回ラッチから読み込んだカウント値からRAITEおよび補正時の駆動パルス周期を求め、それに基づいて搬送量を制御する(ステップS218~S220)。

【0108】(7) エッジ検出カウンタBをクリアする(ステップS221)。

(8) (5)~(7)のシーケンスを印画終了となるまで繰り返す。

【0109】上記の説明ではリアルタイムで演算を行い、駆動パルス周期を求めているが、CPU56aの処理能力等の制約のため、演算時間を取れない場合は、あらかじめ $m_1$ (または $c_1$ や $b_1$ )と $\Delta E m_1$ (または $\Delta E c_1$ や $\Delta E b_1$ )のパラメータ毎に補正時の駆動パルス周期を計算しておき、テーブルとしてまとめておけばよい。

【0110】また、 $\Delta E m_1$ (または $\Delta E c_1$ や $\Delta E b_1$ )に対して $m_1$ (または $c_1$ や $b_1$ )が非常に小さい場合は $\Delta E m_1$ (または $\Delta E c_1$ や $\Delta E b_1$ )毎に1つの駆動パルス周期を対応させてテーブルにしておくことも可能となり、テーブルのデータ量を大幅に削減出来る。補正量を1つの値で近似したことによる補正誤差は次の回転でカウント差となって検出され、その時に補正される。図19はそのテーブルの1例を示している。

【0111】図9に示す構成において、シート搬送駆動ローラ1には個々に寸法にばらつきがあるため、一定速度でシート搬送駆動ローラ1を駆動させていたのでは同じ印画を行っても搬送装置ごとに印画長が異なってしまう。あらかじめ基準長の印画をさせた時の従動ローラ41の回転角度毎のカウント値を測定し記憶しておいて補正を行えば、装置ごとの印画長差を解消できる。また、任意の手法、任意の時期に基準カウント値を変更することが可能とすれば、経年変化による印画長の変化を抑制することができる。

【0112】実施例9。本実施例は請求項8に対応するもので、上記実施例7において補正する対象を印画周期としたものである。駆動パルスがハードウェアにより自動的に発生していて微調整が不可能で印画周期しか微調整できないときに有効である。すなわち、実施例4で求めた変化率RAITEに基づいて1ラインの周期(例えば印画ストロブ)を変変させるもので、基本となる印画周期(補正をかけないとき)をSCとすると、補正後のストロブ周期は $SC \times RAITE$ となる。

【0113】次に、上述した補正アルゴリズムを図9の構成で実現する方法について図22に示す信号のタイミングチャート及び図23に示す処理フローチャートを参考に説明する。ここで、円板42のマーク数が12の場

合について説明する。

【0114】(1) 印画を開始する。つまり、駆動モータ11を駆動して用紙を搬送し、サーマルヘッド9で印画を行う。ここで、駆動パルスの周期は一定とし、搬送量の補正は行わない。

(2) CPU56aはマークセンサ43の出力を監視し、立ち上がりエッジを検出したらカウンタ0ホールド制御部55bがカウンタ55aを0ホールドするようにセットする(ステップS231、S232)。

10 【0115】(3) 印画を続け、CPU56aがマークセンサ43の出力の立ち下がりエッジを検出したら、従動ローラ回転数カウンタAをクリアする。ここで、0ホールド制御部55bはマークセンサ43の出力の立ち下がりエッジでフリーランニングカウンタ55aの0ホールドを解除する(ステップS233、S234)。

(4) 次に、マークセンサ43の出力の立ち下がりエッジをカウントするためのエッジ検出カウンタBをクリアする(ステップS235)。

20 【0116】(5) 次に、マークセンサ43の出力の立ち下がりエッジを検出する毎にエッジ検出カウンタBをインクリメントする(ステップS236、S237)。

(6) カウンタBが12になったら回転カウンタAをインクリメントしラッチ55cからデータを読み込む。印画時にセーブしたカウンタ値と今回ラッチから読み込んだカウント値からRAITE及び補正時の印画タイミング(ストロブ周期)を求め、それに基づいて搬送量を制御する(ステップS238~S240)。

【0117】(7) エッジ検出カウンタBをクリアする(ステップS241)。

30 (8) (5)~(7)のシーケンスを印画終了となるまで繰り返す。

【0118】上記の説明では、リアルタイムで演算を行い、印画タイミング周期を求めているが、CPU56aの処理能力等の制約のため、演算時間を取れない場合は、あらかじめ $m_1$ (または $c_1$ や $b_1$ )と $\Delta E m_1$ (または $\Delta E c_1$ や $\Delta E b_1$ )のパラメータ毎に補正時の印画タイミング周期を計算しておき、テーブルとしてまとめておけばよい。

40 【0119】また、 $\Delta E m_1$ (または $\Delta E c_1$ や $\Delta E b_1$ )に対して $m_1$ (または $c_1$ や $b_1$ )が非常に小さい場合は $\Delta E m_1$ (または $\Delta E c_1$ や $\Delta E b_1$ )毎に1つの印画タイミング周期を対応させてテーブルにしておくことも可能となり、テーブルのデータ量を大幅に削減できる。補正量を1つの値で近似したことによる補正誤差は次の回転でカウント差となって検出され、その時に補正される。図19はそのテーブルの1例を示している。

50 【0120】実施例10。本実施例は請求項9に係るもので、上記実施例6および実施例8において基準クロックの代わりに駆動パルスを用い、同等の補正効果を得るものである。図24は基準クロックの代わりに駆動パル

21

スをフリーランニングカウンタ55aに入力し、基準クロックを削除した図である。駆動パルスは補正量に基づいて周期が可変されるので、このままフリーランニングカウンタ55aのカウンタ値を補正に用いることはでき\*

従動ローラ41の1回転毎のカウンタ数(駆動パルス入力)

1回転目	2回転目	3回転目	.....	n回転目
$s_1$	$s_2$	$s_3$	.....	$s_n$

基準クロックを入力したと仮定した時の従動ローラ41の1回転毎のカウンタ数

1回転目	2回転目	3回転目	.....	n回転目
$e_1$	$e_2$	$e_3$	.....	$e_n$

CPUが従動ローラ41の1回転を確認したときの通算補正回数

1回転目	2回転目	3回転目	.....	n回転目
$h_1$	$h_2$	$h_3$	.....	$h_n$

従動ローラ1回転毎の駆動パルス数(補正時)

1回転目	2回転目	3回転目	.....	n回転目
$z_1$	$z_2$	$z_3$	.....	$z_n$

【0122】 $e_1 = s_1 - (z_1 - w) \cdot h_1 / w$

$e_2 = s_2 - s_1 - (z_2 - w) \cdot (h_2 - h_1) / w$

$e_3 = s_3 - s_2 - (z_3 - w) \cdot (h_3 - h_2) / w$

.

.

.

$e_n = s_n - (z_n - w) \cdot (h_n - h_{n-1}) / w$

ここで、wは補正を行わない時の基準となる駆動パルス周期である。

【0123】本実施例は、上記のアルゴリズムで演算する演算部を有し、基準クロックを用いることなく所望の補正効果を得ることができる。

【0124】なお、上記実施例では、何れもシート搬送装置をプリントに用いて印画時のズレを防止する場合について説明したが、プリント以外に利用してもよく、シートをどれぐらい送ったか搬送量をモニタしたり、搬送量のズレに応じて警報を鳴らしたりする場合にも利用できるのは言うまでもない。

【0125】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、シート搬送手段により搬送されるシートに接触しシートの搬送に追従して回転するシート搬送量検出用従動ローラと、この従動ローラの一定回転角毎に信号を出力するセンサと、このセンサ信号の出力タイミングの基準値からのずれを検出する手段または上記センサ信号が出力されるタイミングで検出した上記シート搬送手段の回転角度の基準値からのずれを算出する手段と、上記出力タイミングまたは回転角度のずれからシート搬送量の基準搬送量からのずれを上記従動ローラの一定回転角毎に間欠的に算出する手段とを具備するので、搬送中のシートの位置ずれを、シートに接触させた従動ローラの一定回転角毎のタイミングで検出して、搬送中のシートの位置を検出して基準とする位置からのずれを算出することができる。

22

\*ない。そこで、次の方法により基準クロックでカウントした値相当に変換してやる。

【0121】まず、各変数を以下のように定義する。

【0126】また、シート搬送量の基準搬送量からのずれを算出する間隔をシート搬送量検出用従動ローラのn回転(nは自然数)毎とすることによって、従動ローラのマークのピッチの不均一性や従動ローラの偏芯等の影響が低減される。

【0127】また、シート搬送毎にシート搬送量検出用従動ローラの回転角の原点位置合わせを行う手段を具備することにより、シート搬送位置に依存して若干変化する張力や摩擦係数等の影響によるシート搬送毎のシート搬送量検出値のばらつきが改善される。

【0128】また、シート搬送量検出用従動ローラをシート搬送方向と垂直な方向に複数個配置し、上記各従動ローラに対応して各々独立したシート搬送量ずれ検出手段を具備することにより、シートの回転方向のずれを検出できる。

【0129】また、シート搬送量の基準値からのずれ量の情報に基づいて、シート搬送手段を制御してY色印画長にM、C、BK色の印画長を合わせるように搬送量の補正を行うことにより、プリント用として用いた場合、大きなサイズにおいてもM、C、BK色の印画ずれの少ない高画質印画が可能となり、また、印画長の経年変化を少なくすることも可能になる。

【0130】また、シート搬送量の基準値からのずれ量の情報に基づいて、シート搬送手段を制御して基準印画長に各色の印画長を合わせるように搬送量の補正を行うことにより、プリント用として用いた場合、大きなサイズにおいても各色の印画ずれの少ない高画質印画が可能となり、また、印画長の経年変化を少なくすることも可能になる。

【0131】また、シート搬送量の基準値からのずれ量の情報に基づいて、印画ストローブ発生手段を制御してY色印画長にM、C、BK色の印画長を合わせるように印画タイミングを制御して印画位置の補正を行うことにより、プリント用として用いた場合、大きなサイズにお

いてもM、C、BK色の印画ずれの少ない高画質印画が可能となり、また、印画長の経年変化を少なくすることも可能になる。

【0132】また、シート搬送量の基準値からのずれ量の情報に基づいて、印画ストローク発生手段を制御して基準印画長に各色の印画長を合わせるように印画タイミングを制御して印画位置の補正を行うことにより、プリント用として用いた場合、大きなサイズにおいても各色の印画ずれの少ない高画質印画が可能となり、また、印画長の経年変化を少なくすることも可能になる。

【0133】さらに、基準クロックの代わりにモータ駆動パルスを使用し、基準値からのずれ量を求めることにより、基準クロック使用時と同じ効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1を示すシート搬送装置の主要部構成図である。

【図2】この発明の実施例1の動作原理の説明図である。

【図3】この発明の実施例2を示すシート搬送装置の主要部構成図である。

【図4】この発明の実施例2の動作原理の説明図である。

【図5】この発明の実施例1、2の別方式の実施例に係る主要部の構成を拡大して示す斜視図である。

【図6】この発明の実施例3の動作原理の説明図である。

【図7】この発明の実施例4の主要部の構成を示す斜視図である。

【図8】この発明の実施例5の主要部の構成を示す斜視図である。

【図9】この発明の実施例6を示す主要部構成図である。

【図10】この発明の実施例6のY色印画時の処理のタイミング図である。

【図11】この発明の実施例6のY色印画時の処理のフローチャートである。

【図12】この発明の実施例6のM色以降の印画時の処理のタイミング図である。

【図13】この発明の実施例6のM色以降の印画時の処理のフローチャートである。

【図14】この発明の実施例7のY色印画時の処理のタイミング図である。

【図15】この発明の実施例7のY色印画時の処理のフローチャートである。

【図16】この発明の実施例7のM色以降の印画時の処理のタイミング図である。

【図17】この発明の実施例7のM色以降の印画時の処理のフローチャートである。

【図18】この発明の実施例6の補正テーブルである。

【図19】この発明の実施例8の補正テーブルである。

【図20】この発明の実施例8の処理のタイミング図である。

【図21】この発明の実施例8の処理のフローチャートである。

【図22】この発明の実施例9の処理のタイミング図である。

【図23】この発明の実施例9の処理のフローチャートである。

【図24】この発明の実施例10を示す主要部構成図である。

【図25】従来のシート搬送装置としてのサーマルプリンタの側面図である。

【図26】従来のサーマルプリンタのシートの搬送を示す斜視図である。

【図27】従来のサーマルプリンタのシートの搬送を示す側面図である。

【符号の説明】

1 シート搬送駆動ローラ

6 インクシート

9 サーマルヘッド

11 駆動モータ

30 シート

41 従動ローラ

42 円板

43 マークセンサ

51 タイミング検出器

52 搬送量ずれ算出器

53 モータドライバ

54 サーマルヘッドドライバ

55 カウント検出器

55a フリーランニングカウンタ

55b カウンタ0ホールド制御部

55c ラッチ

40 56 搬送量ずれ検出器

56a CPU

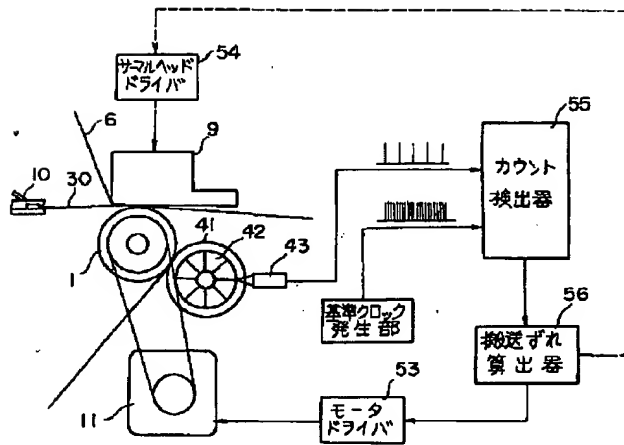
56b 補正量テーブル

57 基準パルス発生部





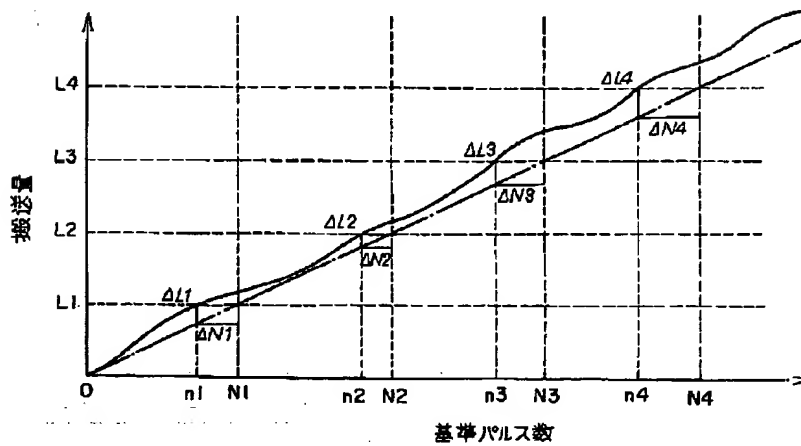
【図3】



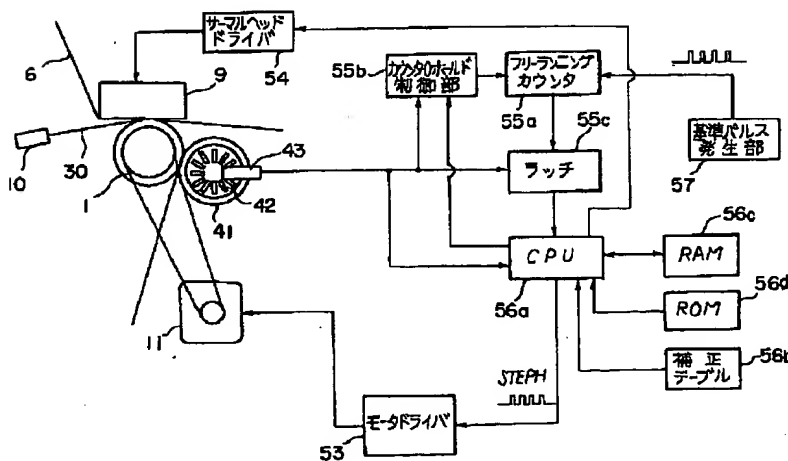
【図19】

$\Delta E_{mn-1}, \Delta E_{Cn-1}, \Delta E_{bn-1}$	印刷タイミング遅期
-100	330
-1	302
0	300
+1	298
+100	270

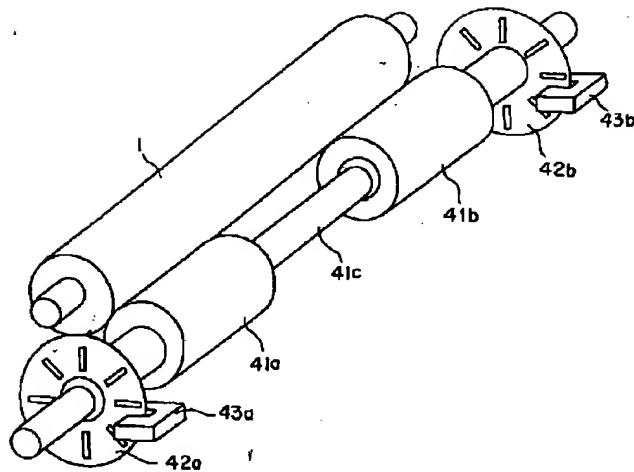
【図4】



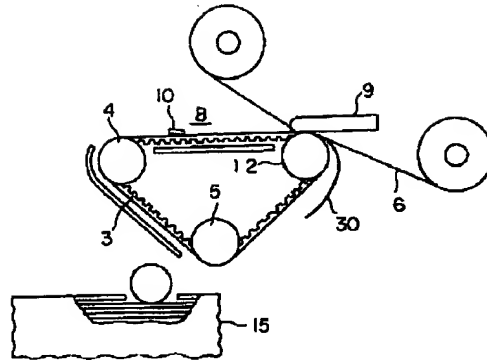
【図9】



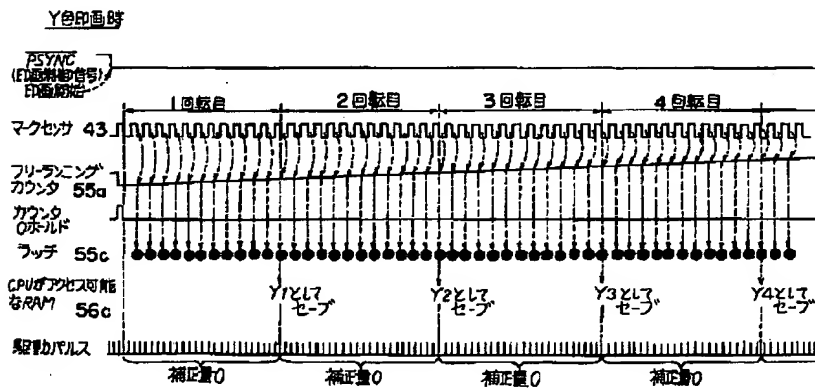
【図8】



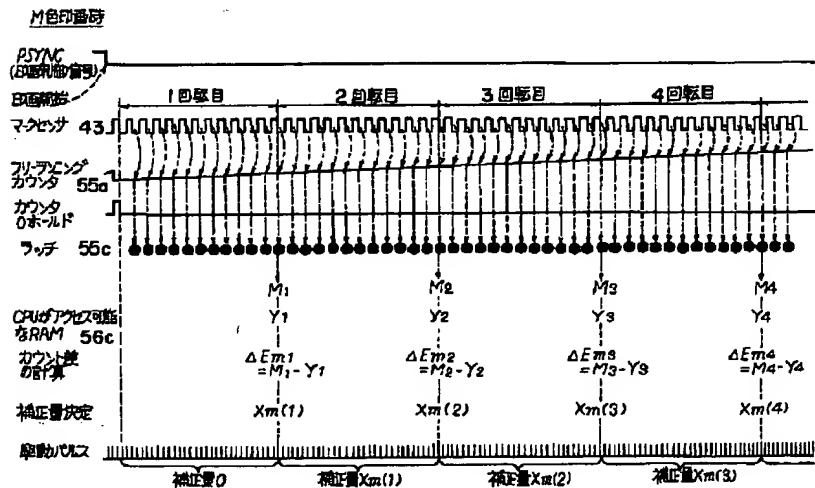
【図27】



【図10】

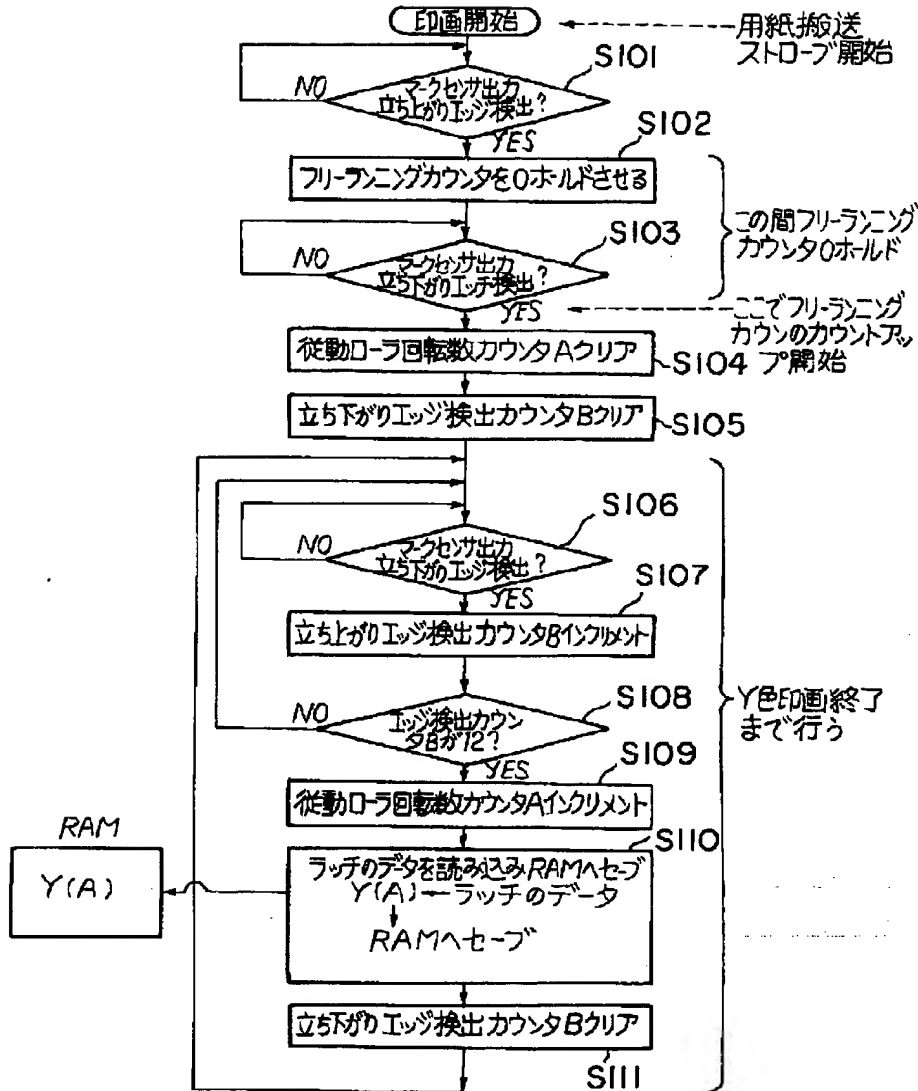


【図12】



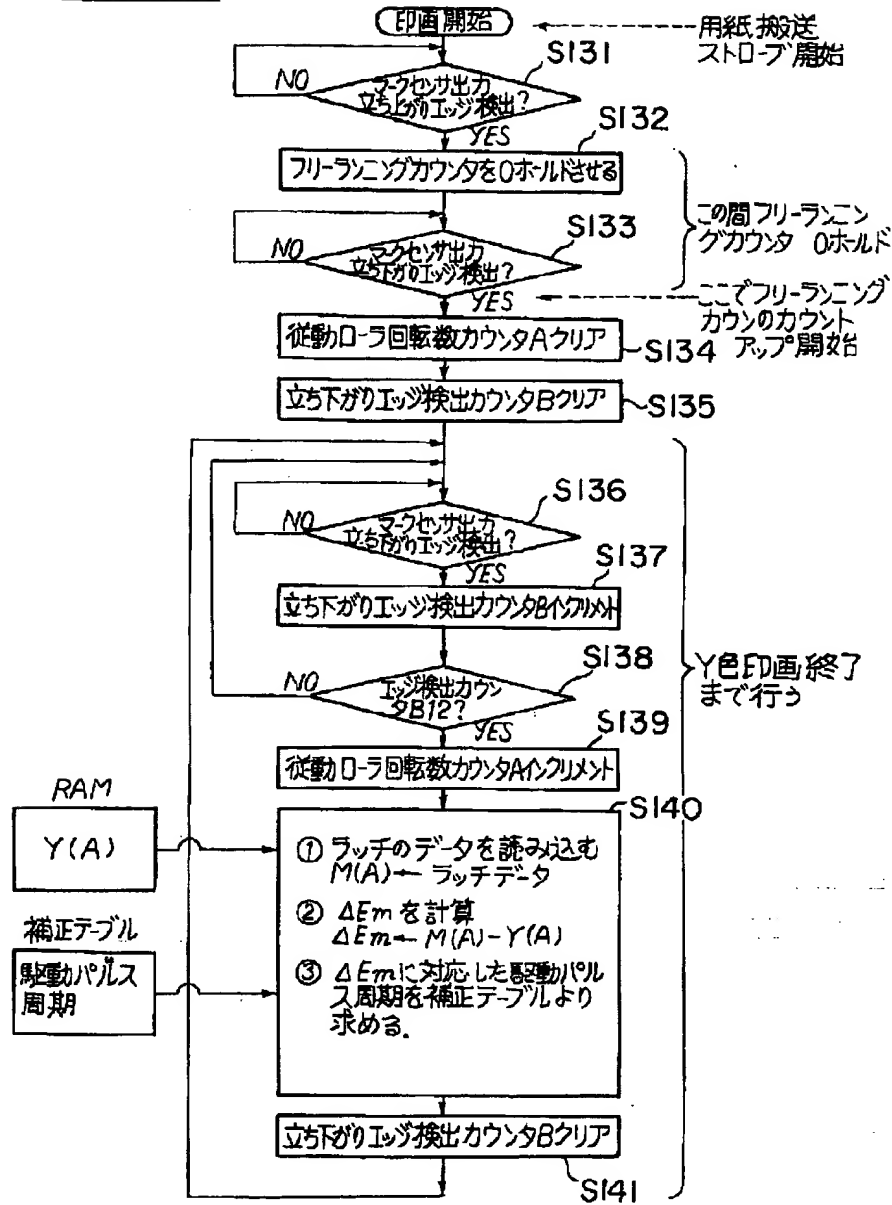
【図11】

## Y色印画時

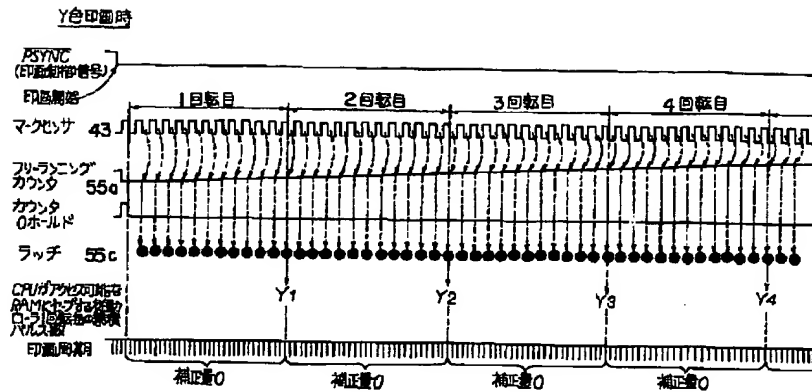


【図13】

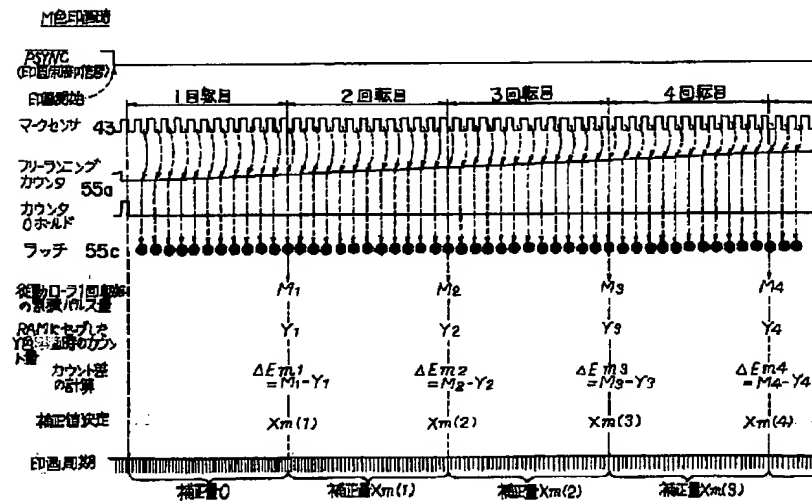
## M色印画時



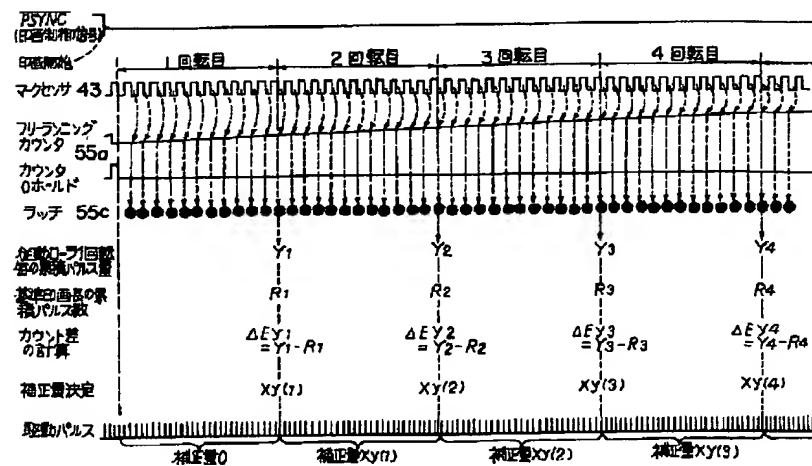
【図14】



【図16】

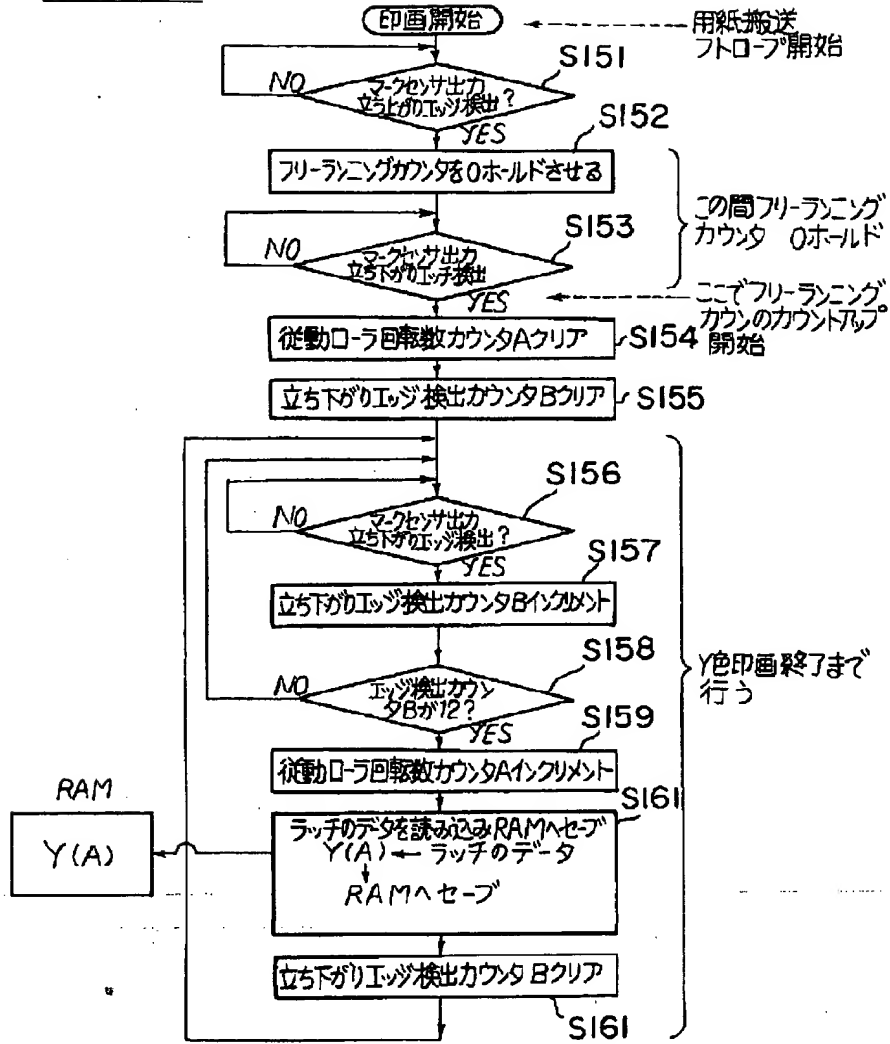


【図20】

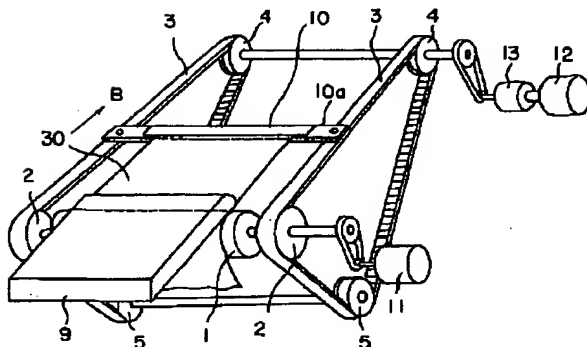


【図15】

## Y色印画時

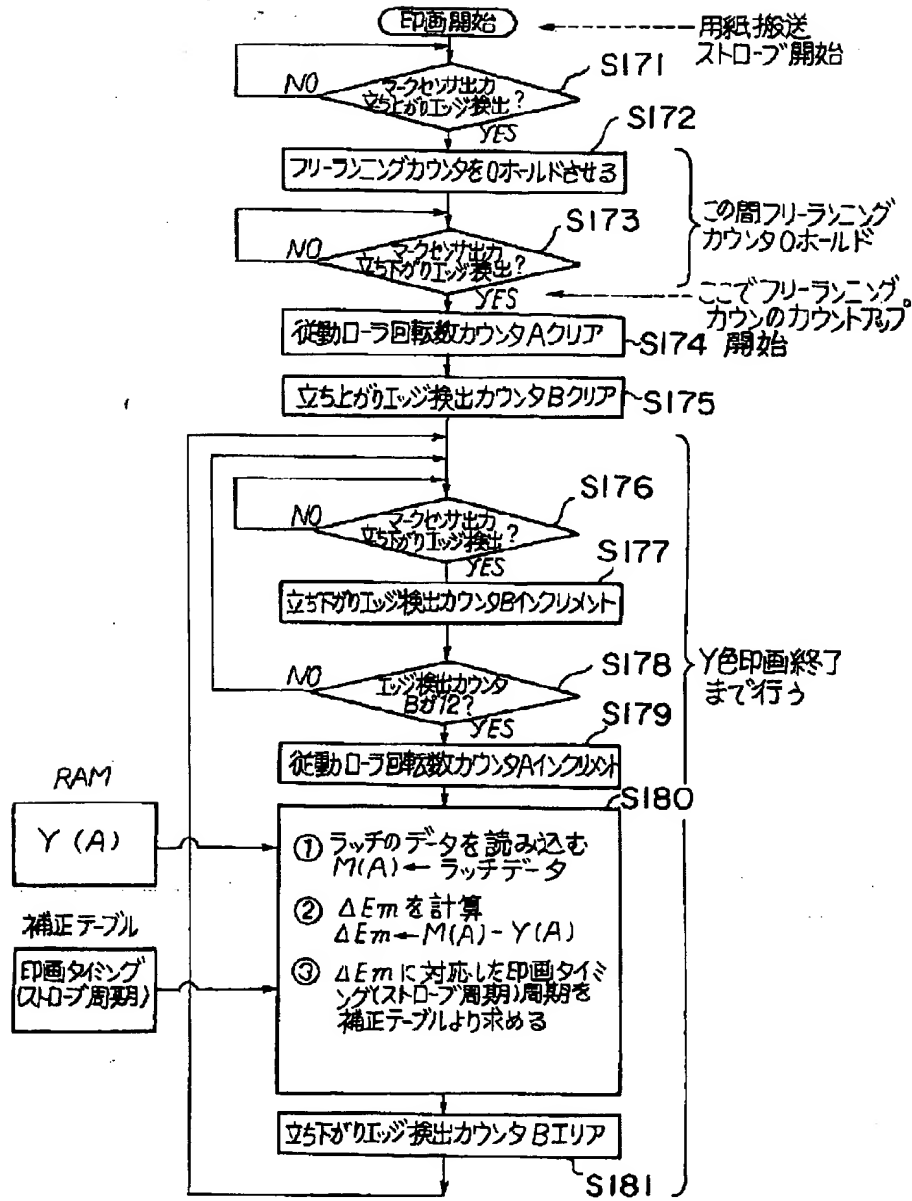


【図26】

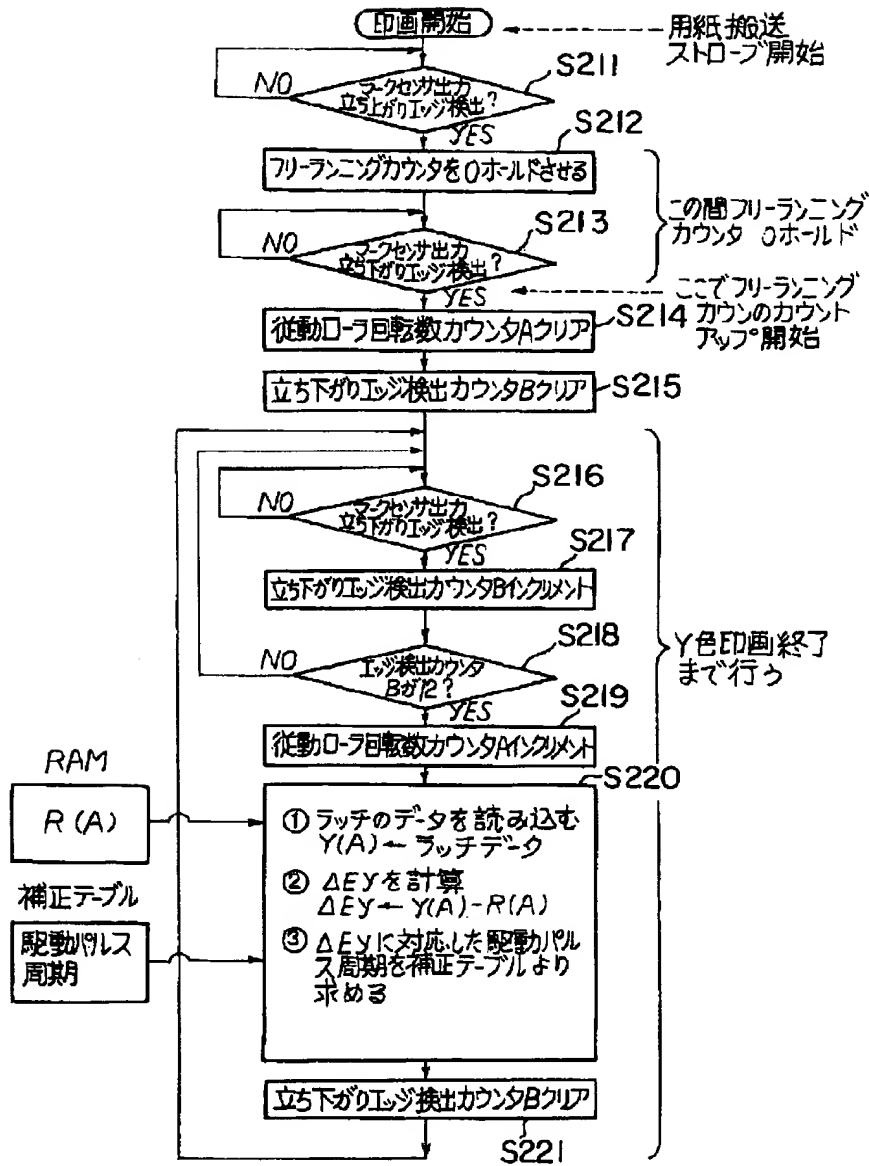


【図17】

## M色印画時

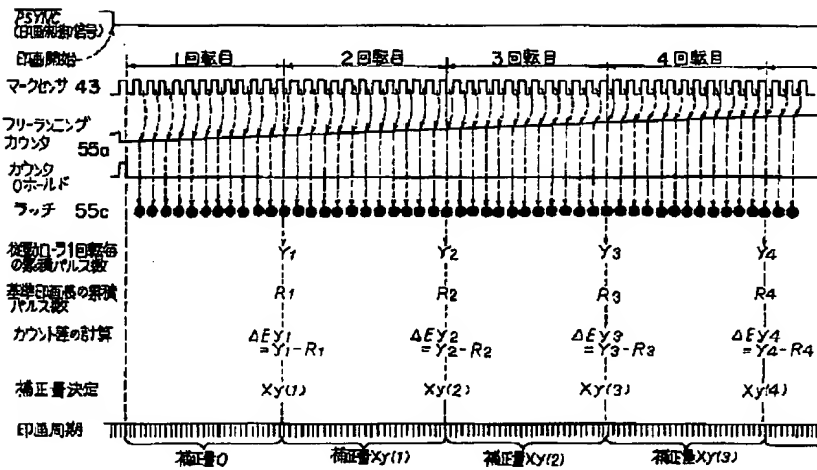


【図21】

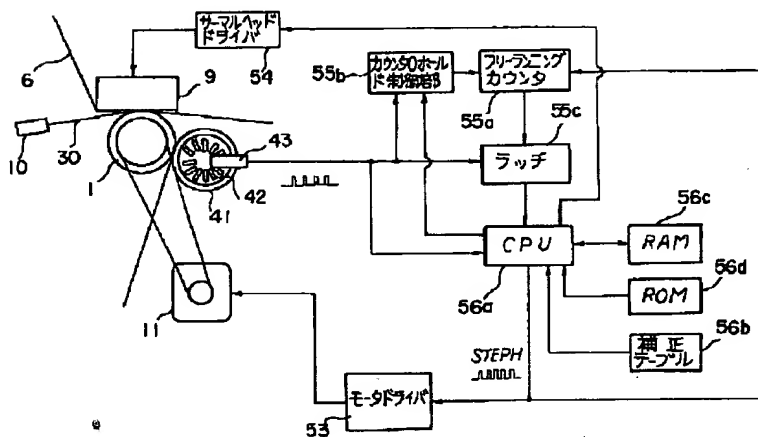




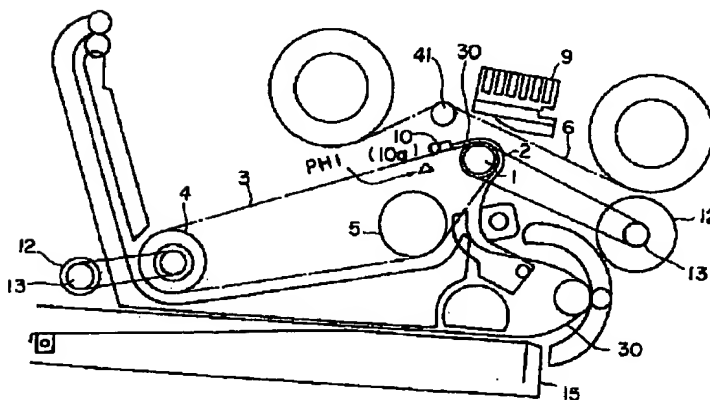
【図22】



【図24】



【図25】



```

graph TD
    Start([印刷開始]) --> S230[S230]
    S230 --> S231{マーク検出か  
立ち上がりエッジ検出?}
    S231 -- YES --> S232[フリーランニングカウンタを0ホールドさせる]
    S231 -- NO --> S233{マーク検出か  
立ち上がりエッジ検出?}
    S232 --> S233
    S233 -- YES --> S234[従動ロー回転数カウンタAクリア]
    S233 -- NO --> S235[立ち下がりエッジ検出カウンタBクリア]
    S234 --> S236{マーク検出か  
立ち上がりエッジ検出?}
    S235 --> S236
    S236 -- YES --> S237[立ち下がりエッジ検出カウンタBインクリメント]
    S236 -- NO --> S238{エッジ検出カウンタBが12?}
    S237 --> S238
    S238 -- YES --> S239[従動ロー回転数カウンタAインクリメント]
    S238 -- NO --> S240[①ラッチのデータを読み込む  
Y(A) ← ラッチデータ  
②ΔEYを計算  
ΔEY ← Y(A) - R(A)  
③ΔEYに対応した印刷タイミング(ストロブ同期)周期を  
補正テーブルより求める]
    S239 --> S240
    S240 --> S241[立ち下がりエッジ検出カウンタBクリア]
    S241 --> S236
    S241 --> End([Y色印刷終了まで  
行う])
  
```

用紙搬送  
スタート開始

S231

NO

マーク検出か  
立ち上がりエッジ検出?

YES

S232

フリーランニングカウンタを0ホールドさせる

S233

NO

マーク検出か  
立ち上がりエッジ検出?

YES

S234

従動ロー回転数カウンタAクリア

S235

立ち下がりエッジ検出カウンタBクリア

S236

NO

マーク検出か  
立ち上がりエッジ検出?

YES

S237

立ち下がりエッジ検出カウンタBインクリメント

S238

NO

エッジ検出カウンタBが12?

YES

S239

従動ロー回転数カウンタAインクリメント

S240

①ラッチのデータを読み込む  
Y(A) ← ラッチデータ  
②ΔEYを計算  
ΔEY ← Y(A) - R(A)  
③ΔEYに対応した印刷タイミング(ストロブ同期)周期を  
補正テーブルより求める

S241

立ち下がりエッジ検出カウンタBクリア

Y色印刷終了まで  
行う

基準カウンタ値  
R(A)

補正テーブル

印刷タイミング  
(ストロブ同期)

### 【实施例】

—436—

## 【手続補正書】

【提出日】平成5年7月5日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0081

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0081】また、 $\Delta E_m$ （または $\Delta E_c$ や $\Delta E_b$ ）に対して $m_i$ （または $c_i$ や $b_i$ ）が非常に小さい場合は $\Delta E_m$ （または $\Delta E_c$ や $\Delta E_b$ ）毎に1つの駆動パルス周期を対応させてテーブルにしておくことも可能となり、テーブルのデータ量を大幅に削減出来る。補正量を1つの値で近似したことによる補正誤差は次の回転でカウント差となって検出され、その時に補正される。図18はそのテーブルの1例を示している。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0110

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0110】また、 $\Delta E_m$ （または $\Delta E_c$ や $\Delta E_b$ ）に対して $m_i$ （または $c_i$ や $b_i$ ）が非常に小さい場合は $\Delta E_m$ （または $\Delta E_c$ や $\Delta E_b$ ）毎に1つの駆動パルス周期を対応させてテーブルにしておくことも可能となり、テーブルのデータ量を大幅に削減出来る。補正量を1つの値で近似したことによる補正誤差は次の回転でカウント差となって検出され、その時に補正される。図18はそのテーブルの1例を示している。

---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

B 65 H 7/02

識別記号

庁内整理番号

9037-3F

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 有本 一明

福山市緑町1番8号 三菱電機株式会社福山製作所内

(72) 発明者 吉田 隆

福山市緑町1番8号 三菱電機株式会社福山製作所内

(72) 発明者 東 和彦

福山市緑町1番8号 三菱電機株式会社福山製作所内

(72) 発明者 笠原 保紀

福山市緑町1番8号 三菱電機株式会社福山製作所内

(72) 発明者 桑田 照巳

福山市緑町1番8号 三菱電機エンジニアリング株式会社姫路事業所福山支所内